

1888
LEIPZIG
ZEITSCHRIFT

FÜR

KRYSTALLOGRAPHIE

UND

MINERALOGIE

UNTER MITWIRKUNG

ZAHLREICHER FACHGENOSSEN DES IN- UND AUSLANDES

HERAUSGEGEBEN

VON

P. GROTH.

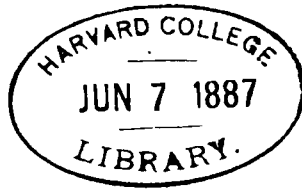
DREIZEHNTER BAND.

MIT 14 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN UND 92 HOLZSCHNITTEN
IM TEXT.

LEIPZIG

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1888.



I. Ueber Långbanit,

ein neues Mineral von Långbanshyttan in Wermland, Schweden.

Von

Gust. Flink in Stockholm *).

(Hierzu Tafel I.)

Dieses neue, nach dem Fundorte benannte Mineral, ist mir schon seit zwei Jahren bekannt, jedoch erlaubte das geringe Material, welches mir zu Gebote stand, noch keine genauere Untersuchung desselben. Erst nachdem ich durch eine freigebige Unterstützung aus dem Legat »Lars Hiertas minne« in die Lage kam, einen grossen Vorrath schwedischer Manganminerale durchzumustern, bot sich die Aussicht dar, das fragliche Mineral sowohl chemisch als krystallographisch bestimmen zu können.

Die Untersuchung, deren Resultat hier mitgetheilt werden soll, ist in dem mineralogischen Institut der Hochschule Stockholms ausgeführt. Der Director des Instituts, Herr Professor W. C. Brögger, hat meine Arbeit besonders dadurch gefördert, dass er mir das dem Institut gehörige Material zuvorkommend überlassen hat; auch Freiherr v. Nordenskiöld hat mir Material aus der Sammlung des Reichsmuseums gütigst zur Verfügung gestellt. Ich spreche daher den genannten Herren meinen verbindlichsten Dank aus.

Das Mineral kommt zu Långbanshyttan mit Schefferit zusammen vor und scheint recht selten zu sein. Unter der grossen Anzahl von Schefferitstufen, welche ich genau durchmustert habe, wurde das Mineral nur auf sehr wenigen (5—6) gefunden. Auf denselben kommt auch Richterit in

*) Dieser Aufsatz bildet die erste einer Reihe von Mittheilungen, die einer grösseren Arbeit über die schwedischen Manganminerale, welche demnächst der schwedischen Akademie der Wissenschaften vorgelegt werden soll, entnommen sind.

hellgelben, radial oder büschelförmig geordneten Stengeln vor. Ferner sind Braunit, Magnetit und Hausmannit regelmässig begleitende Mineralien. Der Braunit kommt in abgerundeten, glänzenden Körnern oder unvollkommen ausgebildeten Kryställchen vor, welche in körnigem Kalk frei eingewachsen sind, so dass sie beim Behandeln mit Säure lose herausfallen. Der Magnetit bildet dagegen oktaëdrische Krystalle mit scharfen Kanten und Ecken, deren Flächen aber sehr rauh und uneben sind. Die Magnetitkrystalle sind gewöhnlich zu Gruppen vereinigt oder sie sind am Schefferit oder Richterit fest angewachsen. Der Hausmannit, welcher den Längbanit seltener begleitet, tritt als grossblättrige, krystallinische Massen auf, welche sich am Rande in ausgebildete, parallel orientirte Krystalle auflösen. Die Krystalle des Längbanit selbst sind theils einzeln oder in kleinen Gruppen im körnigen Kalk eingewachsen, theils sitzen sie am Schefferit oder Magnetit oder sind in diesen Mineralien sogar eingewachsen. Ein ganz besonderes Vorkommniss bietet ein dem mineralogischen Institut zugehöriges Stück dar: es sitzen die Krystalle hier auf denen des Rhodonit, sehr hübsche Drusen bildend.

Da das Mineral nur krystallisirt vorkommt und die Krystalle durch Wegätzen des umgebenden körnigen Kalks leicht frei zu erhalten sind, ohne dass sie von der Säure angegriffen werden, bot die Erlangung reinen Analysenmaterials keine Schwierigkeit dar. Die Krystalle sind auch, soweit ich gefunden habe, völlig homogen und ohne fremdartige Interpositionen. Zwar sind sie, nachdem sie durch Säure freigemacht sind, mit einer dünnen Schicht eines lichten Staubes bedeckt, derselbe kann aber durch Abreiben leicht entfernt werden. Da die Krystalle jedoch meist sehr klein sind und unter den Braunitkörnern mittelst der Lupe ausgelesen werden mussten, war es recht zeitraubend, eine hinreichende Quantität zu erhalten.

Die qualitative Untersuchung ergab Mangan, Eisen, Antimon und Kieselsäure nebst Spuren von Wismuth, Thonerde und Kalk.

Zur quantitativen Analyse wurde 0,4417 g trockenes Mineralpulver verwendet. Das Pulver veränderte bei mässigem Glühen sein Gewicht nicht. Die Zerlegung des Minerals wurde mittels Schmelzens mit Alkalicarbonat bewerkstelligt und gelang ohne Schwierigkeit. Nachdem die Schmelze aus dem Platintiegel entfernt war, wurde dieselbe mit Salzsäure behandelt, wobei das Mangan grösstentheils als Hyperoxyd ausfiel. Bei der allmählichen Lösung desselben blieb flockige Kieselsäure ungelöst zurück. Diese wurde nochmals mit Alkalicarbonat geschmolzen und somit in Lösung gebracht. Aus der klaren, mit etwas Weinsäure versetzten Flüssigkeit wurde Sb mit H_2S ausgefällt. Das Schwefelantimon wurde mit rauchender Salpetersäure oxydirt, das Product geglüht und als SbO_2 gewogen. Der Gang der Analyse bot übrigens nichts Erwähnenswerthes dar. Das erlangte Resultat war folgendes:

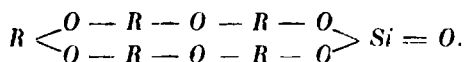
<i>Sb</i> O ₂	0,0603
<i>Si</i> O ₂	0,0448
<i>Mn</i> ₃ O ₄	0,2934
<i>Fe</i> ₂ O ₃	0,0472.

Die übrigen nachgewiesenen Substanzen kamen in zu geringen Mengen vor, um gewogen werden zu können.

Des unzureichenden Materials wegen konnte kein Versuch gemacht werden, die Oxydationsstufe der in die Verbindung eingehenden Bestandtheile zu bestimmen. Das feingeriebene Mineral löst sich aber, obwohl schwierig, in warmer Salzsäure und zwar ohne Chlorentwicklung. Man darf daher wohl annehmen, dass *Mn* und *Fe* als Oxydul in dem Mineral zugegen sind. Das Antimon darf wohl auch ohne Weiteres als Säure *Sb*₂O₅ angenommen werden. Dies vorausgesetzt wäre das Resultat der Analyse folgendes:

<i>Sb</i> ₂ O ₅	45,42
<i>Si</i> O ₂	10,88
<i>Mn</i> O	64,00
<i>Fe</i> O	10,32
	100,62

Will man hieraus eine chemische Formel herleiten, um das Mineral im System einreihen zu können, so begegnet man Schwierigkeiten von zweierlei Art. Erstens sind nämlich zu wenig negative Bestandtheile zugegen, um einigermassen einfache Verbindungen zu liefern, und zweitens kennt man bis jetzt keine, sei es natürliche oder künstliche, Substanz, welche gleichzeitig Stibiat und Silicat ist. Es dürfte aber keine Zufälligkeit sein, dass die Antimonsäure und das Eisenoxydul einander gerade entsprechen, um normales Stibiat, *Fe*₃*Sb*₂O₈, zu constituiren. Nimmt man aber an, dass diese Substanz als solche in die Zusammensetzung des Minerals eingeht, so müssen die Kieselsäure und das Manganoxydul sich miteinander in der Proportion 4 : 5 verbinden. Ein Silicat vom Typus *R*₅*Si* O₇ ist zwar noch nicht direct nachgewiesen worden, scheint aber keineswegs unmöglich zu sein. Man kann sich die Gruppierung der Atome in einem solchen Molekül etwa wie folgt denken:



Die Formel unseres Minerals könnte daher die folgende sein:



welche verlangt

$Sb_2 O_5$	45,49
$Si O_2$	40,64
$Mn O$	63,57
$Fe O$	40,33
	400,00

Da der Kieselsäuregehalt aber hier nicht grösser als in gewissen Braunitvarietäten ist, würde die Vermuthung nahe liegen, dass die Ansicht Hermann's betreffs des Braunit auch hier gültig sein könnte. Dieser Ansicht gemäss wäre das Mangan im Braunit als $Mn O_2 + Mn O$ zugegen, wobei mehr oder weniger $Mn O_2$ durch $Si O_2$ ersetzt wäre. Wie erwähnt, entweicht aber beim Behandeln unseres Minerals mit Salzsäure kein Chlor, was gewiss der Fall sein würde, wenn $Mn O_2$ zugegen gewesen wäre. Die Analyse würde dann auch folgendes Resultat liefern:

$Fe_3 Sb_2 O_8$	25,74
$Mn Si O_3$	23,46
$Mn_2 O_3$	57,24
	106,44

d. h. 6 % zu viel. Diese Ansicht scheint daher für den Långbanit nicht acceptabel zu sein.

Wie schon erwähnt, kommt das Mineral nur krystallisirt vor. Die Krystalle messen selten mehr wie 2 mm in ihrer grössten Ausdehnung, sondern sind gewöhnlich viel kleiner. Sie sind in der Regel wohl ausgebildet mit ebenen und glänzenden Flächen, erscheinen aber bisweilen etwas gerundet und undeutlich. Sie gehören dem hexagonalen Krystallsystem an und das Axenverhältniss ist

$$a : c = 4 : 4,6437.$$

Der allgemeine Habitus der Krystalle ist kurz prismatisch (Fig. 4—3); bisweilen sind sie aber nach der Basis mehr oder weniger dick tafelförmig entwickelt (Fig. 4, 5). Folgende Formen konnten sicher bestimmt werden:

Die Basis	$c = \{0001\} OP$	Deutero-pyram.	$e = \{11\bar{2}6\} \frac{1}{3} P_2$
Prismen	$m = \{10\bar{1}0\} \infty P$		$f = \{11\bar{2}3\} \frac{2}{3} P_2$
	$n = \{11\bar{2}0\} \infty P_2$		$g = \{22\bar{4}3\} \frac{4}{3} P_2$
Protopyramiden	$o = \{10\bar{1}1\} P$	Dihexag. Pyram.	$h = \{21\bar{3}1\} 3 P_2^{\frac{2}{3}}$
	$p = \{10\bar{1}2\} \frac{1}{2} P$		$i = \{44\bar{5}6\} \frac{5}{6} P_2^{\frac{2}{3}}$
	$d = \{20\bar{2}1\} 2P$		

Die Basisfläche ist an einfachen Individuen immer sehr eben und glänzend. Die tafelförmigen Krystalle sind aber bisweilen aus mehreren Individuen zusammengesetzt, wodurch natürlich eine Krümmung an der gemeinsamen Basisfläche hervorgerufen wird. Die Neigung der letzteren

gegen die Flächen der Verticalzone wurde jedoch mehrfach genau = 90° gemessen.

Das Protoprisma ist gewöhnlich sehr schmal und gegenüber dem Deuteroprisma untergeordnet (Fig. 1, 2, 4). Nur selten ist es mit diesem im Gleichgewicht (Fig. 5) oder sogar breiter (Fig. 3). Es ist ebenfalls sehr eben und glänzend, wogegen das Deuteroprisma in der Regel vertical gestreift ist. Die Flächen der Verticalzonen liefern beim Messen Winkel von genau 60° resp. 30°.

Die Grundpyramide *o* ist unter den Pyramiden bei weitem die häufigste, auch ist sie, wie aus den Zeichnungen ersichtlich, in der Regel die am grössten ausgebildete. Ueber die Nöigung der Fläche *o* und *c* liegen folgende Messungen vor:

$$\begin{array}{r}
 (10\bar{1}1):(0001) = 62^{\circ} 13' \\
 \quad \quad \quad 62 \quad 17 \\
 \quad \quad \quad 62 \quad 15 \\
 \quad \quad \quad 62 \quad 4\frac{1}{2} \\
 \quad \quad \quad 62 \quad 13 \\
 \quad \quad \quad 62 \quad 3\frac{1}{2} \\
 \quad \quad \quad 62 \quad 16 \\
 \quad \quad \quad 62 \quad 18 \\
 \quad \quad \quad 62 \quad 5\frac{1}{2} \\
 \quad \quad \quad 62 \quad 4 \\
 \hline
 \text{Mittel} = 62^{\circ} 11'
 \end{array}$$

Aus diesen Messungen wurden die beiden Werthe 62° 13' als die besten, welche zugleich nur wenig von dem Mittel 62° 11' abweichen, für die Berechnung des oben angeführten Axenverhältnisses gewählt. In der ausgezeichneten Zone [11 $\bar{2}$ 0, 1 $\bar{1}$ 02] (siehe die Projection Fig. 6) wurde gemessen:

$$o : n = (10\bar{1}1):(11\bar{2}0) = 40^{\circ} 3', \quad \text{berechnet} = 39^{\circ} 59\frac{1}{4}'.$$

Ferner in der Zone [1 $\bar{1}$ 01 : 10 $\bar{1}1$]:

$$\begin{array}{l}
 o : m' = (10\bar{1}1):(01\bar{1}0) = 63^{\circ} 46', \quad \text{berechnet} = 63^{\circ} 44\frac{3}{4}' \\
 \text{und } o : o = (10\bar{1}1):(1\bar{1}01) = 52 \quad 28 \quad \quad \quad = 52 \quad 30\frac{1}{2}
 \end{array}$$

Die Protopyramide *p*, welche gewöhnlich nur sehr schmal zwischen *o* und *c* (Fig. 1) auftritt, wurde durch folgende Messungen bestimmt:

$$\begin{array}{r}
 p : c = (10\bar{1}2):(0001) = 43^{\circ} 29' \\
 \quad \quad \quad 43 \quad 24 \\
 \quad \quad \quad 43 \quad 32 \\
 \hline
 \text{Mittel} = 43^{\circ} 28\frac{1}{2}'. \quad \text{Berechnet} = 43^{\circ} 30'.
 \end{array}$$

Diese Pyramide liegt auch in der Zone $[01\bar{1}1 : \bar{1}2\bar{1}0]$, in welcher gemessen wurde:

$$\begin{aligned} p : o' &= (10\bar{1}2) : (01\bar{1}1) = 49^\circ 57', & \text{berechnet} &= 50^\circ 0\frac{3}{4}' \\ p : n' &= (10\bar{1}2) : (\bar{1}2\bar{1}0) = 90 \quad 1 & - &= 90 \quad - \end{aligned}$$

Die Pyramide d ist ziemlich selten und tritt immer mit sehr kleinen Flächen auf (Fig. 2). Zu ihrer Bestimmung wurde gemessen:

$$d : c = (20\bar{2}1) : (0001) = 75^\circ 6', \quad \text{berechnet} = 75^\circ 44\frac{1}{2}'.$$

Unter den Deuteropyramiden ist f die häufigste und tritt besonders an den tafelförmigen Krystallen recht gross auf (Fig. 5). Sie ist durch die Lage in der Zone $[c : n]$ und durch folgende Messungen bestimmt worden:

$$\begin{aligned} f : c &= (11\bar{2}3) : (0001) = 47^\circ 36' \\ &47 \quad 34 \\ &47 \quad 50 \\ \text{Mittel} &= 47^\circ 40'. \quad \text{Berechnet} = 47^\circ 37'. \end{aligned}$$

Auch die Deuteropyramide e ist recht häufig, jedoch meist nur mit sehr schmalen Flächen ausgebildet (Fig. 3). Zu ihrer Bestimmung wurde gemessen:

$$\begin{aligned} e : c &= (11\bar{2}6) : (0001) = 28^\circ 52' \\ &28 \quad 42 \\ &28 \quad 39 \\ &28 \quad 53 \\ \text{Mittel} &= 28^\circ 46\frac{1}{2}'. \quad \text{Berechnet} = 28^\circ 43'. \end{aligned}$$

Die Pyramide g ist selten. Sie ist nur an solchen Krystallen, an denen das Protoprisma gegenüber dem Deuteroprisma vorwaltet, wahrzunehmen, dann aber mit recht grossen und gut ausgebildeten Flächen (Fig. 3). Es wurde gemessen:

$$g : c = (22\bar{1}3) : (0001) = 65^\circ 27', \quad \text{berechnet} = 65^\circ 28\frac{1}{2}'.$$

Die dihexagonale Pyramide h kommt zwar recht häufig vor, ist aber selten so gut ausgebildet, dass sie sicher bestimmt werden kann. Nur an einem ausgezeichneten Krystall, »Nr. 9«, war es mir möglich, zu controliren, dass sie in den Zonen $[10\bar{1}0 : 01\bar{1}1]$ und $[11\bar{2}0 : 10\bar{1}1]$ liegt. Ausserdem wurden folgende Messungen erhalten:

$$\begin{aligned} h : n &= (21\bar{3}1) : (11\bar{2}0) = 45^\circ 44', & \text{berechnet} &= 45^\circ 37' \\ h : m &= (21\bar{3}1) : (10\bar{1}0) = 21 \quad 38 & - &= 22 \quad 4\frac{3}{4}' \\ h : c &= (21\bar{3}1) : (0001) = 79 \quad 13\frac{1}{2} & - &= 78 \quad 44\frac{3}{4}' \end{aligned}$$

Die dihexagonale Pyramide i (Fig. 5) ist durch die Lage in der Zone $[11\bar{2}0, 40\bar{1}1]$ und durch folgende Messung bestimmt worden:

$$i : n' = (5\bar{1}\bar{4}6) : (41\bar{2}0) = 38^\circ 20', \text{ berechnet} = 38^\circ 28\frac{1}{2}'.$$

Noch andere dihexagonale Pyramiden scheinen vorhanden zu sein, welche sich jedoch der Bestimmung entzogen haben.

Allerdings sind die dihexagonalen Pyramiden niemals mit vollzähliger Ausbildung ihrer Flächen beobachtet worden, doch sind letztere derart vertheilt, dass die Möglichkeit einer pyramidalen Hemiëdrie völlig ausgeschlossen ist. Die Formen sind daher entschieden als holotëdrisch zu betrachten.

Bevor ich die chemische Zusammensetzung des Minerals bestimmt hatte, glaubte ich aus einigen vorläufigen Messungen schliessen zu können, dass es sich hier um prismatischen Eisenglanz oder Titaneisen handelte. Der Winkel $o : c = 62^\circ 43'$ ist nämlich nur wenig von dem an den genannten Mineralien vorkommenden $(2\bar{2}\bar{4}3) : (0004) = 64^\circ 43\frac{1}{2}'$ verschieden. Wenn man also die Protopyramide o als Deuteropyramide $\{2\bar{2}\bar{4}3\}$ annimmt, erhält man für die verschiedenen Formen Symbole, welche in der folgenden Tabelle mit den vorher angenommenen zum Vergleich zusammengestellt sind:

$[o = P\{10\bar{1}1\}]$	$[o = \frac{1}{3}P_2\{2\bar{2}\bar{4}3\}]$
$c = \{0004\} \quad 0P$	$\{0004\} \quad 0P$
$m = \{40\bar{1}0\} \infty P$	$\{11\bar{2}0\} \infty P_2$
$n = \{44\bar{2}0\} \infty P_2$	$\{40\bar{1}0\} \infty P$
$o = \{40\bar{1}1\} \quad P$	$\{2\bar{2}\bar{4}3\} \quad \frac{1}{3}P_2$
$p = \{40\bar{1}2\} \quad \frac{1}{2}P$	$\{41\bar{2}3\} \quad \frac{2}{3}P_2$
$d = \{20\bar{2}4\} \quad 2P$	$\{4483\} \quad \frac{8}{3}P_2$
$e = \{41\bar{2}6\} \quad \frac{1}{3}P_2$	$\{40\bar{1}3\} \quad \frac{1}{3}P$
$f = \{41\bar{2}3\} \quad \frac{2}{3}P_2$	$\{20\bar{2}3\} \quad \frac{2}{3}P$
$g = \{2\bar{2}\bar{4}3\} \quad \frac{1}{3}P_2$	$\{40\bar{1}3\} \quad \frac{1}{3}P$
$h = \{21\bar{3}4\} \quad 3P_3^2$	$\{8.2.40.3\} \quad 1_3^0 P_4^2$
$i = \{41\bar{5}6\} \quad \frac{5}{6}P_4^2$	$\{21\bar{3}3\} \quad P_3^2$

Die Formen, welche nach der Stellung $o = \{2\bar{2}\bar{4}3\}$ erhalten werden, sind jedoch grösstentheils solche, welche man an dem doch so flächenreichen Eisenglanz nicht wiederfindet. Das allergrösste Gewicht ist auch darauf zu legen, dass der Långbanit holotëdrisch, nicht, wie Eisenglanz, rhomboëdrisch ist. Es liegt nämlich kein Grund vor, eine rhomboëdrische Hemiëdrie anzunehmen, da jede Pyramide an den beiden Enden der Krystalle und ohne alle physikalische Verschiedenheiten auftritt. Da die chemische Constitution des Minerals ausserdem eine ganz andere ist, habe ich, um die Selbständigkeit desselben hervorzuheben, die vorher angeführte bequemere Stellung gewählt.

Die Farbe des Långbanit ist eisenschwarz und mit lebhaftem Metallglanz verbunden; das Pulver ist dunkelkanelbraun. Der Bruch ist muschelig und Spaltbarkeit konnte nicht wahrgenommen werden. Das Mineral ritzt Adular, nicht aber Quarz. Spec. Gew. = 4,948.

Vor dem Löthrohre in der Zange ist es unschmelzbar, wird aber oberflächlich matt. Auf Kohle wird ein schwacher, weisser Beschlag erhalten und mit Phosphorsalz ein Kieselskelett. Mit Soda und Salpeter geschmolzen liefert es eine tiefblaugrüne Schmelze.